

# EFEITO DA VARIAÇÃO DA TAXA DE DOSE NA TRANSMITÂNCIA E NO COEFICIENTE DE DEGRADAÇÃO DO POLICARBONATO DUROLON IRRADIADO COM RAIOS GAMA.

Adelina Miranda e Valdir Sciani

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP  
Travessa R, 400 Cx. P. -11049, CEP-05499-970, São Paulo-SP.

## INTRODUÇÃO

Devido as suas excelentes propriedades, tais como, excepcional resistência ao impacto, alta transparência semelhante ao vidro, boa ductilidade, permitindo inigualável capacidade de ser mecanicamente trabalhado sem quebras ou fissuras, excelente resistência ao tempo, os Policarbonatos apresentam utilização em várias áreas da Indústria.

Em algumas aplicações os Policarbonatos são expostos a radiação gama, a qual produz alterações nas suas propriedades mecânicas e ópticas em decorrência da interação com o meio.

O objetivo do presente trabalho é basicamente contribuir para o conhecimento sobre o mecanismo de degradação radiolítica do PC DUROLON.

## PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O material utilizado no presente trabalho foi o DUROLON com peso molecular de 27000 g/mol produzido pela Policarbonatos do Brasil S. A.

As irradiações foram efetuadas em uma fonte do Co-60 do tipo Panorâmica localizada na Coordenadoria de Aplicações na Engenharia e na Indústria do IPEN-CNEN/SP com taxas de dose entre 0,2 a 4,2 kGy/h, com intervalo de dose fixado entre 0 e 500 kGy, sendo as amostras irradiadas no ar a 25 °C.

As alterações nas propriedades ópticas foram avaliadas através da modificação da coloração das amostras e portanto da taxa de luz por elas transmitida. Os corpos de prova para medida da transmitância consistiam de retângulos de (12 X 50)mm<sup>2</sup>, compatível com o equipamento utilizado, um espectrofotômetro HITACHI modelo 100-40.

As alterações do peso molecular e consequentemente do coeficiente de degradação G, do DUROLON após irradiação gama foram determinados através de medidas de viscosidade relativa (nrel), em amostras irradiadas com doses entre 0 e 10 kGy. Para cada amostra foram feitas 5 medidas e posterior cálculo da viscosidade relativa em um viscosímetro do tipo Ubbelohde.

A partir do gráfico de 10<sup>6</sup>/Mv vs dose, obtém-se o valor G (Número de cisões da cadeia principal por 100 ev de energia absorvida), através da declividade da curva.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 1 mostra a transmitância em função da taxa de dose para diferentes doses. Observa-se que quanto maior a taxa de dose menores são os valores obtidos para a transmitância e que o efeito da taxa de dose torna-se mais significativo com o aumento da dose.

Os dois principais efeitos da interação da radiação com polímeros são: a) cisão aleatória da cadeia principal, com redução do peso molecular e formação de compostos ou duplas ligações responsáveis pelo aparecimento de cores, que podem ocorrer durante ou após a irradiação; b) reticulação, com formação de uma rede tridimensional; conseqüentemente ocorre aumento do peso molecular e do módulo de elasticidade.

Resultados experimentais com o PC DURELON, mostraram que a interação da radiação ionizante com o material é através de um mecanismo de degradação da molécula com a formação de radicais do tipo fenóxi e fenil os quais são responsáveis pelo amarelamento do material, o que evidencia o efeito da cisão, já que existe uma relação direta da degradação com a coloração [1].

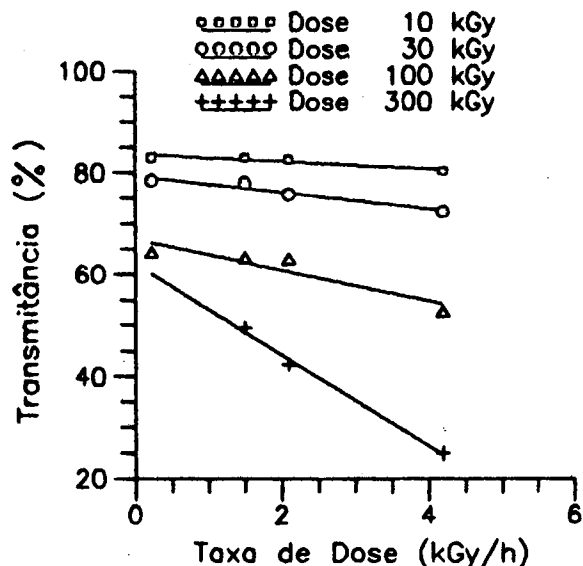


Figura 1. Variação da transmitância em função da taxa de dose para diferentes doses.

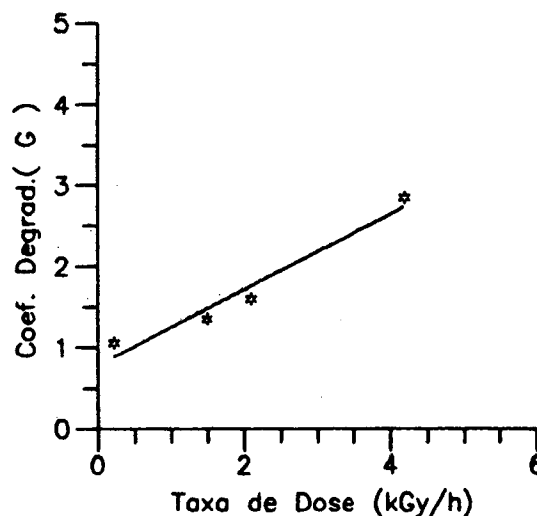


Figura 2. Variação do coeficiente de degradação em função da taxa de dose.

O coeficiente de degradação em função da taxa de dose pode ser visto na figura 2. Pode-se observar que existe uma relação direta do coeficiente de degradação com a taxa de dose ou seja quanto maior for a taxa de dose na qual o material for submetido maior será também o coeficiente de degradação. O aumento no valor de  $G$  concorda com o obtido na figura 1, onde o número de cisões aumenta com a taxa de dose, o que influencia na transmitância do material.

Dos resultados obtidos podemos observar que existe uma variação do efeito de cisão ou da degradação do material com a variação da taxa de dose para o PC DURELON, já que o mesmo efeito não ocorre para outros tipos de polímeros.

Nota-se também que o efeito da taxa de dose na degradação do material é mais significativo para valores de doses mais altos, acima de 100 kGy.

Podemos concluir também que o coeficiente de degradação aumenta com o aumento da taxa de dose, significando que ocorre uma maior degradação do material para um maior valor de taxa de dose.

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] ARAUJO, E. S.; MIRANDA, A.; GUEDES, S. M.; SCIANI, V. - V International Macromolecular Colloquium, Gramado-RS, p. 45, (1992).